

【書類名】 特許願
【整理番号】 TP0308
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60T 7/02
【発明者】



【住所又は居所】 愛知県豊田市細谷町四丁目50番地 豊田鉄工株式会社内
【氏名】 藤原 昇

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市細谷町四丁目50番地 豊田鉄工株式会社内
【氏名】 林原 尊志

【発明者】
【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
【氏名】 増茂 浩之

【特許出願人】
【識別番号】 000241496
【氏名又は名称】 豊田鉄工株式会社

【特許出願人】
【識別番号】 000003207
【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】
【識別番号】 100085361
【弁理士】
【氏名又は名称】 池田 治幸

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007331
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9002571
【包括委任状番号】 0212036

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

運転者によって操作されるブレーキ操作部材と、
該ブレーキ操作部材と出力部材との間に配設され、該ブレーキ操作部材の操作ストロークに応じて操作入力に対する出力の倍力率を機械的に変化させる可変出力機構と、
前記出力部材に加えられる前記出力に応じて作動させられるブレーキ作動装置と、
を有する車両用ブレーキ装置において、
前記可変出力機構と前記出力部材との間に前記出力を検出する荷重センサを設けたことを特徴とする車両用ブレーキ装置。

【請求項2】

前記可変出力機構は、
前記ブレーキ操作部材の移動平面に対して直角な第2軸心まわりに回動可能に、車体に固定の支持部材に配設された中間連結部材と、
該中間連結部材に一体的に設けられるとともに前記ブレーキ操作部材に連結され、該ブレーキ操作部材の操作ストロークに応じて該中間連結部材と共に前記第2軸心まわりに回動させられる第1レバーと、
該第1レバーに対して前記第2軸心の軸心方向に離間して前記中間連結部材に一体的に設けられるとともに、前記出力部材に連結され、該中間連結部材の回動に伴って該出力部材を変位させる第2レバーと、
を有して構成されている
ことを特徴とする請求項1に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項3】

前記ブレーキ作動装置は電氣的にブレーキ力を制御することが可能なもので、
前記出力部材に反力を付与する反力装置と、
前記荷重センサの出力値に基づいて前記ブレーキ作動装置のブレーキ力を電氣的に制御する電気制御装置と、
を有することを特徴とする請求項1または2に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項4】

前記ブレーキ操作部材の操作ストロークを検出するストロークセンサを有し、
前記電気制御装置は、前記荷重センサおよび前記ストロークセンサの両方の検出値に基づいて前記ブレーキ作動装置のブレーキ力を制御する
ことを特徴とする請求項3に記載の車両用ブレーキ装置。

【請求項5】

前記ブレーキ操作部材は、車体に固定の支持部材に所定の第1軸心まわりに回動可能に配設されて回動操作されるもので、
前記ストロークセンサは、前記第1軸心と同心に前記支持部材に配設されて前記ブレーキ操作部材の回動量を検出するものである
ことを特徴とする請求項4に記載の車両用ブレーキ装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】車両用ブレーキ装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブレーキ操作部材の操作ストロークに応じて操作入力に対する出力の倍力率を機械的に変化させる可変出力機構を備えている車両用ブレーキ装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

(a) 運転者によって操作されるブレーキ操作部材と、(b) そのブレーキ操作部材と出力部材との間に配設され、そのブレーキ操作部材の操作ストロークに応じて操作入力に対する出力の倍力率を機械的に変化させる可変出力機構と、(c) 前記出力部材に加えられる前記出力に応じて作動させられるブレーキ作動装置と、を有する車両用ブレーキ装置が知られている。例えば、特許文献1に記載の装置はその一例で、ブレーキ作動装置は、前記出力部材に加えられる出力に応じて機械的にブレーキ力を発生するようになっており、可変出力機構の存在で発生ブレーキ力に対して良好な操作フィーリング（操作入力発生ブレーキ力の特性）が得られる一方、ブレーキ操作部材として操作ペダルが設けられ、その操作入力である踏力を荷重センサによって検出するようになっている。また、特許文献2には、操作ペダルの踏力を荷重センサによって検出するとともに、その荷重センサの検出値に基づいてブレーキ作動装置を電氣的に制御する技術が記載されている。

【0003】

【特許文献1】特開2001-206205号公報

【特許文献2】特開平4-232154号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献1のように可変出力機構を有する車両用ブレーキ装置において、荷重センサにより検出した踏力（操作入力）に基づいてブレーキ作動装置を電氣的に制御して、マスタシリンダなどを介して機械的に発生させられるブレーキ力と同等のブレーキ力を発生させようとする、踏込みストローク（操作ストローク）に応じて可変出力機構の倍力率を細かく計算して出力を求めるとともに、可変出力機構の各部のたつきなどを考慮して補正しなければならないため、可変出力機構の構成や各部の寸法、連結位置などの諸元が異なる車両用ブレーキ装置毎に複雑な演算式等を設定する必要があり、装置が高価になるという問題があった。

【0005】

本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、可変出力機構を備えている車両用ブレーキ装置においても、諸元の相違に拘らず共通の演算式等を用いてブレーキ力を簡単に制御できるようにすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

かかる目的を達成するために、第1発明は、(a) 運転者によって操作されるブレーキ操作部材と、(b) そのブレーキ操作部材と出力部材との間に配設され、そのブレーキ操作部材の操作ストロークに応じて操作入力に対する出力の倍力率を機械的に変化させる可変出力機構と、(c) 前記出力部材に加えられる前記出力に応じて作動させられるブレーキ作動装置と、を有する車両用ブレーキ装置において、(d) 前記可変出力機構と前記出力部材との間に前記出力を検出する荷重センサを設けたことを特徴とする。

【0007】

第2発明は、第1発明の車両用ブレーキ装置において、前記可変出力機構は、(a) 前記ブレーキ操作部材の移動平面に対して直角な第2軸心まわりに回動可能に、車体に固定の支持部材に配設された中間連結部材と、(b) その中間連結部材に一体的に設けられるとと

もに前記ブレーキ操作部材に連結され、そのブレーキ操作部材の操作ストロークに応じてその中間連結部材と共に前記第2軸心まわりに回転させられる第1レバーと、(c) その第1レバーに対して前記第2軸心の軸心方向に離間して前記中間連結部材に一体的に設けられるとともに、前記出力部材に連結され、その中間連結部材の回転に伴ってその出力部材を変位させる第2レバーと、を有して構成されていることを特徴とする。

【0008】

第3発明は、第1発明または第2発明の車両用ブレーキ装置において、(a) 前記ブレーキ作動装置は電氣的にブレーキ力を制御することが可能なもので、(b) 前記出力部材に反力を付与する反力装置と、(c) 前記荷重センサの出力値に基づいて前記ブレーキ作動装置のブレーキ力を電氣的に制御する電気制御装置と、を有することを特徴とする。

【0009】

第4発明は、第3発明の車両用ブレーキ装置において、(a) 前記ブレーキ操作部材の操作ストロークを検出するストロークセンサを有し、(b) 前記電気制御装置は、前記荷重センサおよび前記ストロークセンサの両方の検出値に基づいて前記ブレーキ作動装置のブレーキ力を制御することを特徴とする。

【0010】

第5発明は、第4発明の車両用ブレーキ装置において、(a) 前記ブレーキ操作部材は、車体に固定の支持部材に所定の第1軸心まわりに回転可能に配設されて回転操作されるもので、(b) 前記ストロークセンサは、その第1軸心と同心に前記支持部材に配設されて前記ブレーキ操作部材の回転量を検出するものであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明の車両用ブレーキ装置によれば、可変出力機構と出力部材との間に荷重センサが設けられ、その出力部材に加えられる出力を検出するようになっているため、その検出値は、可変出力機構による倍力率の変化を反映したものとなり、マスタシリンダなどを介して機械的にブレーキ力を発生させる場合のそのブレーキ力に対応する。したがって、例えばその検出値に基づいてブレーキ作動装置を制御すれば、機械的にブレーキ力を発生させる従来と同様の好適な操作フィーリングが得られるとともに、操作ストロークに応じて可変出力機構の倍力率を細かく計算したり各部のがたつきを考慮して補正したりする必要がないため、可変出力機構等の諸元が異なる車両用ブレーキ装置に対しても共通の演算式等を用いてブレーキ作動装置を制御することが可能で、装置を安価に構成できる。

【0012】

第2発明では、支持部材に回転可能に配設された中間連結部材と、その中間連結部材に一体的に設けられるとともにブレーキ操作部材に連結された第1レバーと、第1レバーと離間して中間連結部材に一体的に設けられるとともに出力部材に連結された第2レバーとを有して可変出力機構が構成されているため、その可変出力機構の配設形態の自由度や、可変出力特性すなわち操作入力に対する出力（ブレーキ力）の特性の設定の自由度が高くなり、車両用ブレーキ装置をコンパクトに構成しつつ所望の可変出力特性を得ることができる。

【0013】

第3発明は、電気制御装置によってブレーキ作動装置を制御する電気制御式ブレーキ装置に関するもので、反力装置によって出力部材に反力が付与され、その反力に応じて発生した出力を荷重センサが検出することになるが、出力部材は可変出力機構を介して変位させられるため、反力装置としては、出力部材の変位に対してリニアに反力を変化させるスプリング等を用いるだけでも、ブレーキ操作部材の操作入力に対して可変出力となり、可変出力機構を用いることなく反力装置によって可変出力特性を付与する場合に比較して、車両用ブレーキ装置を全体として簡単且つ安価に構成できる。

【0014】

第4発明では、ブレーキ操作部材の操作ストロークを検出するストロークセンサが設けられ、そのストロークセンサおよび荷重センサの両方の検出値に基づいてブレーキ作動装

置のブレーキ力を制御するため、何れか一方のセンサだけでブレーキ制御を行う場合に比較して、運転者の減速要求をより高い精度で判断して運転者の意図通りのブレーキ制御を行うことができるようになる。

【0015】

また、第5発明では、上記ストロークセンサが第1軸心と同心に配設されているため、ストロークセンサに過負荷が作用する恐れがなく、安価で小型の一軸センサを用いて操作ストロークを高い精度で検出できるとともに、コンパクトに構成できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明の車両用ブレーキ装置は、第3発明のように電気制御装置によってブレーキ作動装置を制御する電気制御式ブレーキ装置に好適に適用されるが、例えば出力部材の出力がブレーキブースタを介してマスタシリンダに伝達され、ブレーキ作動装置としての油圧式ブレーキを機械的に作動させる機械式ブレーキ装置において、そのブレーキ力を検出する場合などにも適用され得る。前記特許文献2に記載のように電気制御式と機械式の両方の機能を有し、適宜切り換えてブレーキが作動させられるようにすることも可能で、その場合には、本発明が適用されることにより、電気制御式によるブレーキ力が機械式によるブレーキ力に対して高い精度で一致させられ、両者の切換えに伴う違和感が軽減される。

【0017】

ブレーキ操作部材としては、前記第1軸心まわりに回動可能に配設され、下端に設けられた踏部（パッドなど）が踏込み操作されることにより、その第1軸心まわりに回動させられる操作ペダルが好適に用いられるが、直線移動させられるものや手動で操作されるものなど、種々のブレーキ操作部材を採用できる。本発明は、常用ブレーキ装置に好適に適用されるが、パーキングブレーキ装置に適用することもできる。

【0018】

可変出力機構としては、例えば第2発明に記載の一对のレバーを中間連結部材によって連結したインタミ構造のものが好適に用いられるが、単一のレバー部材にブレーキ操作部材や出力部材を長穴やリンクなどで連結したもの、或いは所定のカム形状に沿って出力部材を移動させるカム機構など、倍力率を機械的に変化させることができる種々の機構を採用できる。第2発明の第1レバーは、例えば長穴やリンクを介してブレーキ操作部材に連結され、第2レバーには、例えば荷重検知レバーおよび荷重センサが配設され、その荷重検知レバーが出力部材に連結されるとともに、反力（出力）に従ってその荷重検知レバーと第2レバーとの間に作用する力を荷重センサによって検出するように構成される。

【0019】

上記荷重検知レバーは、第3軸心まわりに回動可能に第2レバーに配設されるとともに、中間位置において出力部材に連結され、その出力部材よりも第3軸心から離間した位置で、荷重センサを介して第2レバーと係合させられ、出力部材に加えられる出力を所定のレバー比で低減した荷重が荷重センサに作用するように構成することが望ましい。また、第2レバーと荷重検知レバーとの相対回動を制限するストッパを設け、操作入力による過大な荷重が荷重センサに作用することを防止することが望ましい。このような荷重検知レバーおよび荷重センサによる出力の検出は、第2発明のようなインタミ構造以外の可変出力機構に対しても、同様に適用することができる。

【0020】

ブレーキ作動装置は、油圧によってブレーキ力を発生する油圧式ブレーキが好適に用いられ、機械式の場合にはマスタシリンダによって機械的にブレーキ力を発生するように構成され、電気制御式の場合にはリニアソレノイド弁などの油圧制御装置によって所定のブレーキ力を発生するように構成される。電動モータによりブレーキパッドをディスクロータに押圧したり、ブレーキシューを回転ドラムに押圧したりしてブレーキ力を発生する電動式ブレーキなど、他のブレーキ作動装置を採用することもできる。

【0021】

第3発明の反力装置は、出力部材の変位に対してリニアに反力を変化させる圧縮コイル

スプリングや引張コイルスプリング、エアスプリング等のスプリングが好適に用いられるが、必要に応じてダンパ装置を併用し、ブレーキ操作時と戻り時とで異なる反力となるヒステリシスが得られるようにすることもできる。スプリングは、ブレーキ操作部材を原位置まで戻すリターンスプリングを兼ねていても良いが、リターンスプリングとは別個に配設することも可能である。スプリングの他に、磁力や摩擦力によって反力を付与することもできるし、電氣的に反力を付与する電気制御式の反力装置を採用することもできる。

【0022】

上記ダンパ装置は、オリフィス等を流通する流体の流通抵抗によって反力を付与するもので、流体として例えばエア等のガスが封入されているガス式のものが好適に用いられるが、作動油等の液体やその他の流体が封入されているものを採用することもできる。ブレーキ操作部材のブレーキ操作時には流体の流通を阻止するが、戻り時には流体の流通を許容する逆止弁を設け、ブレーキ操作時には上記オリフィス等により大きな流通抵抗を発生し、操作速度に応じて大きな反力（出力）を発生させるが、戻り時には流通抵抗が小さく、ブレーキ操作部材がスプリング等により速やかに原位置まで戻されるようにすることが望ましい。

【0023】

第4発明では、荷重センサの他にストロークセンサが設けられ、その両方の検出値に基づいてブレーキ作動装置が制御されるようになっているが、荷重センサの検出値のみに基づいてブレーキ制御を行うことも可能である。ストロークセンサは、例えばブレーキ操作部材の操作ストロークを直接検出するように配設されるが、ブレーキ操作部材の操作ストロークに対応して変位する可変出力機構や出力部材の移動ストロークを検出するものでも良く、例えば可変出力機構が第2発明のように構成されている場合には、第2軸心と同心にストロークセンサを配設して、第1レバーや第2レバー、或いは中間連結部材の回転量を検出することにより、第5発明と同様の効果を得ることができる。

【実施例】

【0024】

以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例である電気制御式の車両用ブレーキ装置10を示す図で、(a)は(b)の左側面図、(b)は正面図、(c)は(b)の右側面図である。この車両用ブレーキ装置10は常用ブレーキとして使用されるもので、車体に固定されたブラケット12には略水平に支持軸14が配設され、その支持軸14の軸心である第1軸心 O_1 まわりに回転可能に操作ペダル16が配設されている。操作ペダル16の下端部には踏部18が設けられ、運転者によって車両前方側（図1(a)における左方向）へ踏込み操作されることにより、操作ペダル16は第1軸心 O_1 の右まわりに回転させられ、可変出力機構20を介して出力部材22に踏力（踏込み操作力）が伝達される。出力部材22には、図2に示すように反力装置30が設けられ、これにより操作ペダル16に操作抵抗（反力）が付与されるようになっている。ブラケット12は支持部材に相当し、操作ペダル16はブレーキ操作部材に相当する。

【0025】

可変出力機構20は、操作ペダル16の踏力（操作入力）を所定の倍力率で倍力して出力部材22に伝達するとともに、その操作ペダル16の踏込みストローク（操作ストローク）に応じて倍力率を機械的に連続的に変化させるもので、操作ペダル16の回転平面に対して直角（すなわち前記第1軸心 O_1 と平行）な第2軸心 O_2 まわりに回転可能に、前記ブラケット12に配設された中間連結部材32と、その中間連結部材32に一体的に固設された一対の第1レバー34、第2レバー36とを備えている。中間連結部材32は円筒形状を成して、操作ペダル16の後側（車両の前方側）に配設されており、第1レバー34および第2レバー36は、第2軸心 O_2 の軸心方向、すなわち車両の幅方向であって図1(b)における左右方向に離間して配設されている。

【0026】

第1レバー34は、車両の幅方向すなわち図1(b)の左右方向において、操作ペダル1

6と略同じ位置に配設されているとともに、その操作ペダル16の上端部に接近するように斜め上方に延びており、連結リンク38を介してその操作ペダル16の中間位置、すなわち支持軸14と踏部18との間に連結されている。これにより、第1レバー34は、操作ペダル16の踏み込み操作に伴って中間連結部材32および第2レバー36と一体的に、図1(a)において第2軸心 O_2 の左まわりに回動させられ、その第2レバー36の回動に伴って出力部材22が図1(a)の左方向へ変位させられるとともに、前記反力装置30によって荷重(出力)が発生させられる。その場合に、第1レバー34および第2レバー36のレバー長さや連結リンク38、出力部材22の連結位置などにより、操作ペダル16の踏力に対する出力部材22の出力の倍力率は、操作ペダル16の踏み込みストロークに応じて連続的に変化させられる。図2の実線は操作ペダル16が踏み込み操作された状態で、一点鎖線は図1と同様に原位置に保持された状態である。

【0027】

第2レバー36は、車両の幅方向すなわち図1(b)の左右方向において、操作ペダル16の左側へずれた位置に配設されているとともに、第1レバー34と略平行に操作ペダル16に向かって斜め上方へ延びているが、第1レバー34よりも長く、その先端部は図1(a)の側面視において操作ペダル16と交差させられている。そして、その先端部に荷重センサ40が配設され、第2レバー36から荷重センサ40を経て荷重検知レバー42、更には前記出力部材22に荷重(出力)が伝達されるようになっており、荷重センサ40によってその伝達荷重すなわち出力が検出される。荷重検知レバー42は、図3に拡大して示すように、前記第2軸心 O_2 と平行な取付ピン44を介してその取付ピン44の軸心である第3軸心 O_3 まわりに回動可能に第2レバー36に配設されており、荷重センサ40に対向する位置には当接ピン46が固定されている。また、取付ピン44には、第2レバー36を挟んで荷重検知レバー42と反対側(図3において紙面の表側)に、その荷重検知レバー42よりも十分に短い出力レバー48が一体的に固定されており、その出力レバー48に連結ピン50を介して出力部材22が相対回動可能に連結されている。これにより、荷重検知レバー42と出力レバー48とのレバー比に応じて、出力部材22に伝達される出力よりも低減された荷重が荷重センサ40によって検出されることになる。

【0028】

荷重センサ40は、当接ピン46との間の荷重に応じて弾性変形させられるセンサ部を備えており、そのセンサ部の弾性変形を歪みゲージ等により電気信号に変換して出力するもので、その弾性変形に伴って荷重検知レバー42や出力レバー48が第2レバー36に対して相対回動できるように、第2レバー36には所定の遊びを有して前記連結ピン50を挿通させる挿通孔52が設けられている。連結ピン50は、挿通孔52を貫通させられ、出力レバー48と荷重検知レバー42とに跨がって固設されているとともに、荷重検知レバー42と第2レバー36との間には引張コイルスプリング54が張設され、当接ピン46が荷重センサ40に当接するようにそれ等を付勢している。図3の(a)および(b)は、何れも操作ペダル16が踏み込み操作された状態で、通常は(a)に示すように連結ピン50と挿通孔52との間に遊びがあり、荷重センサ40によって伝達荷重(出力)が検出されるが、操作ペダル16に過大な踏力が加えられると、(b)に示すように連結ピン50が挿通孔52の壁面に当接することにより、荷重検知レバー42と第2レバー36とのそれ以上の相対回動が阻止され、荷重センサ40に過大な荷重が作用することが防止される。上記挿通孔52および連結ピン50は、荷重センサ40に過大な荷重が作用しないように荷重検知レバー42と第2レバー36との相対回動を制限するストッパとして機能している。

【0029】

前記反力装置30は、図2に示すように出力部材22と車体24との間に同心で且つ並列に配設された圧縮コイルスプリング26およびダンパ装置28を備えている。圧縮コイルスプリング26は、出力部材22の変位に対して反力すなわち荷重センサ40によって検出される出力をリニアに変化させるだけであるが、可変出力機構20を介して出力部材22が操作ペダル16の踏み込みストロークに対して非線形に変位させられることから、荷

重センサ40によって検出される出力も操作ペダル16の踏力に対して非線形となり、倍力率が連続的に変化する可変出力となる。

【0030】

ダンパ装置28は、操作ペダル16の踏込み操作に伴って機械的に圧縮されることにより、エアの流通抵抗に基づいて操作ペダル16に踏込み反力を付与するエア式ダンパで、シリンダの底部は車体24に一体的に固設されている一方、反対側のピストンロッド29は出力部材22に連結されており、操作ペダル16の踏込み操作に伴ってピストンロッド29はシリンダ内へ押し込まれるようになっている。ダンパ装置28の図示しないピストンにはオリフィスおよび逆止弁が設けられており、ピストンロッド29が押し込まれる操作ペダル16の踏込み操作時には、オリフィスを経てエアが流動させられることにより大きな流通抵抗が発生し、これにより操作ペダル16の踏込み反力が増大させられるが、操作ペダル16の戻り回転時には逆止弁を経てエアが流動させられることにより、操作ペダル16は圧縮コイルスプリング26の付勢力に従って速やかに原位置まで戻される。圧縮コイルスプリング26はリターンスプリングを兼ねている。

【0031】

また、前記ブラケット12には、操作ペダル16の踏込みストローク、すなわち第1軸心 O_1 まわりの回転量、を検出するストロークセンサ56が設けられている。ストロークセンサ56は、図4に示すように前記第1軸心 O_1 と同心に配設されているとともに、その第1軸心 O_1 まわりに回転させられて回転量を検出する検知レバー58を備えている一方、操作ペダル16には、検知レバー58と係合させられる係合レバー60が一体的に設けられており、操作ペダル16の踏込み操作に伴って検知レバー58が第1軸心 O_1 まわりに回転させられることにより、操作ペダル16の踏込みストロークが検出されるようになっている。

【0032】

一方、本実施例の車両用ブレーキ装置10は、図5に示すように、マイクロコンピュータ等を用いて構成されているブレーキ制御装置62、および電氣的にブレーキ力を制御できるブレーキ作動装置64を備えており、前記荷重センサ40およびストロークセンサ56の両方の検出値に基づいてブレーキ力が制御されるようになっている。ブレーキ作動装置64としては、例えば油圧によってブレーキ力を発生する油圧式ブレーキが用いられ、リニアソレノイド弁などの油圧制御装置によって油圧すなわちブレーキ力を電氣的に制御できるように構成される。

【0033】

ブレーキ制御装置62は、ブレーキ作動装置64のブレーキ力を電氣的に制御する電気制御装置に相当し、荷重センサ40およびストロークセンサ56の両方の検出値に基づいて運転者の減速要求を判断し、その減速要求に応じてブレーキ作動装置64のブレーキ力を制御する。すなわち、ブレーキ制御では、荷重センサ40或いはストロークセンサ56の検出値に応じてブレーキ力を制御する通常制御と、その検出値が規定値以上の時のブレーキ力を制御する緊急時制御とがあり、荷重センサ40は出力（踏力に対応）および出力変動を検知し、ストロークセンサ56では踏込みストロークおよび操作速度を検知する。この場合、山岳道の下り坂では操作ペダル16の操作速度が緊急時に近く、緊急時との差が分かりにくい、踏込みストロークや出力は緊急時に比べて小さいため、その踏込みストロークおよび出力を含めて総合的に判断することにより、緊急時と区別することが可能で、荷重センサ40およびストロークセンサ56の検出値に応じて適切にブレーキ力を制御することができる。

【0034】

また、ブレーキ操作には、操作ペダル16の操作速度が速く、出力（踏力）も高いが、踏込みストロークはそれ程大きくない場合、或いは、出力はそれ程高くはないが踏込みストロークは大きい場合等、様々な状況がある。その場合に、ストロークセンサ56だけでは、運転者が停止の意志を示しているのか減速の意志を示しているのかの判断が困難で、運転者の意図に合致したブレーキ力制御を行うことができないが、荷重センサ40の検出値

すなわち出力と踏込みストロークの両方を考慮することにより、運転者の意図をより高い精度で判断してブレーキ力制御を行うことができる。

【0035】

ここで、本実施例の車両用ブレーキ装置10は、可変出力機構20と出力部材22との間に荷重センサ40が設けられ、その出力部材22に加えられる出力を検出するようになっているため、その検出値は、可変出力機構20による倍力率の変化を反映したものとなり、マスタシリンダなどを介して機械的にブレーキ力を発生させる場合のそのブレーキ力に対応する。そして、その荷重センサ40の検出値に基づいてブレーキ作動装置64を制御するため、機械的にブレーキ力を発生させる従来と同様の好適な操作フィーリングが得られるとともに、踏込みストロークに応じて可変出力機構20の倍力率を細かく計算したり各部のがたつきを考慮して補正したりする必要がないため、可変出力機構20の構成や各部の寸法、連結位置等の諸元が異なる車両用ブレーキ装置に対しても、共通の演算式等を用いてブレーキ作動装置を制御することが可能で、装置を安価に構成できる。

【0036】

また、可変出力機構20は、ブラケット12に回動可能に配設された中間連結部材32と、その中間連結部材32に一体的に設けられるとともに連結リンク38を介して操作ペダル16に連結された第1レバー34と、第2軸心O₂方向において第1レバー34と離間して中間連結部材32に一体的に設けられるとともに、出力レバー48を介して出力部材22に連結された第2レバー36とを有して構成されているため、その可変出力機構20の配設形態の自由度や、可変出力特性すなわち踏力に対する出力（ブレーキ力に相当）の特性の設定の自由度が高くなり、車両用ブレーキ装置10をコンパクトに構成しつつ所望の可変出力特性を得ることができる。本実施例では、図1の(a)に示す側面視において第2レバー36が操作ペダル16と交差するように配設されているため、例えば前記特許文献1に記載の装置に比較して、車両前後方向の寸法を小さくしてコンパクトに構成できる。

【0037】

また、本実施例では反力装置30によって出力部材22に反力が付与され、その反力に応じて発生した出力を荷重センサ40が検出することになるが、出力部材22は可変出力機構22を介して変位させられるため、反力装置30としては、出力部材22の変位に対してリニアに反力を変化させるスプリング等を用いるだけでも、操作ペダル16の踏力に対して可変出力となり、可変出力機構20を用いることなく反力装置30によって可変出力特性を付与する場合に比較して、車両用ブレーキ装置10を全体として簡単且つ安価に構成できる。すなわち、反力装置30によって可変出力特性を付与する場合、複数のスプリングを用いることにより非線形の特性を得ることができるものの、上記可変出力機構22と同様の可変出力特性を得ようとすると、スプリングの数が多くなるなど必ずしも容易ではないのである。

【0038】

また、本実施例では、荷重センサ40とは別にストロークセンサ56が設けられ、操作ペダル16の踏込みストローク（回動量）を検出するとともに、荷重センサ40およびストロークセンサ56の両方の検出値に基づいてブレーキ作動装置64のブレーキ力を制御するようになっているため、何れか一方のセンサだけでブレーキ制御を行う場合に比較して、運転者の減速要求をより高い精度で判断して運転者の意図通りのブレーキ制御を行うことができる。

【0039】

また、上記ストロークセンサ56は、回動量を検出すべき操作ペダル16の回動中心である第1軸心O₁と同心に配設されているため、ストロークセンサ56に過負荷が作用する恐れがなく、安価で小型の一軸センサを用いて踏込みストロークを高い精度で検出できるとともに、コンパクトに構成できる。

【0040】

以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これ等はあくまでも一実施

形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】本発明の一実施例である車両用ブレーキ装置を示す図で、(a)は(b)の左側面図、(b)は正面図、(c)は(b)の右側面図である。

【図2】図1の車両用ブレーキ装置の踏み込み操作時の状態を示す左側面図である。

【図3】図1の車両用ブレーキ装置において可変出力機構と出力部材との間に配設された荷重センサを説明する図で、(a)は通常のブレーキ操作時の状態、(b)は過大なブレーキ操作で検出限界に達した状態である。

【図4】図1の車両用ブレーキ装置に設けられたストロークセンサの配設状態を示す斜視図である。

【図5】図1の車両用ブレーキ装置の制御系統に関するブロック線図である。

【符号の説明】

【0042】

10: 車両用ブレーキ装置	12: ブラケット (支持部材)	16: 操作ペダル (ブレーキ操作部材)
20: 可変出力機構	22: 出力部材	30: 反力装置
32: 中間連結部材	34: 第1レバー	36: 第2レバー
40: 荷重センサ	56: ストロークセンサ	62: ブレーキ制御装置 (電気制御装置)
64: ブレーキ作動装置	O ₁ : 第1軸心	O ₂ : 第2軸心